

PUB-NO: JP410135220A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10135220 A  
TITLE: BUMP-FORMING METHOD

PUBN-DATE: May 22, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, YOSHIKI

COUNTRY

MURAIDA, MICHIO

NAKADA, YOSHISHIGE

SUZUKI, KAZUTAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TAIYO YUDEN CO LTD

COUNTRY

APPL-NO: JP08287156

APPL-DATE: October 29, 1996

INT-CL (IPC): H01 L 21/321; H01 L 21/60; H01 L 21/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bump-forming method, capable of stably cutting wires.

SOLUTION: A wire 12, passing through a hole 11a of a capillary 11, is heated at the top end to form a ball 12a which is then pressed and bonded to a terminal electrode 14. Thereafter, only the capillary 11 is moved up and a current/voltage is applied to a discharge electrode 15 to cause an electric discharge at the top end of a hole 11a. This causes the wire 12 to be cracked and the wire 12 to be cut off at the hole end of the capillary 11.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-135220

(43)公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/321

H 0 1 L 21/92

6 0 4 J

21/60

3 0 1

21/60

3 0 1 H

3 1 1

3 1 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平8-287156

(22)出願日

平成8年(1996)10月29日

(71)出願人

000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72)発明者

鈴木 芳規

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘

電株式会社内

(72)発明者

村井田 道夫

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘

電株式会社内

(72)発明者

中田 圭成

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘

電株式会社内

(74)代理人

弁理士 吉田 精孝

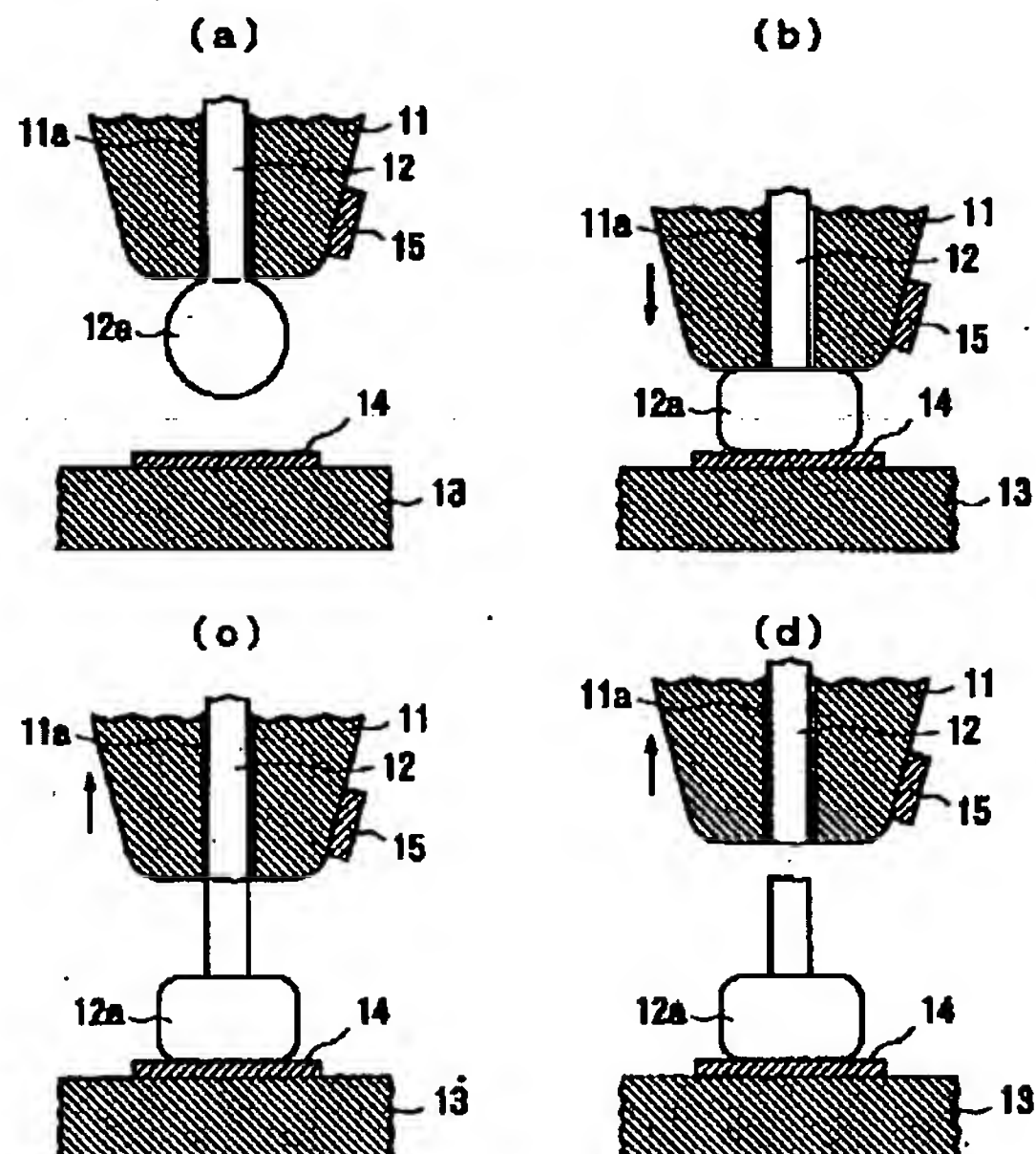
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バンプ形成方法

(57)【要約】

【課題】 ワイヤ切断を安定して行えるバンプ形成方法を提供する。

【解決手段】 キャピラリ11の孔11aに挿通されたワイヤ12の先端に熱を加えてボール12aを形成し、ワイヤ先端のボール12aを端子電極14に押し付けて接合し、接合後はキャピラリ11のみを上方に移動させ、この状態で放電電極15に電流、電圧を印加し孔11aの先端に放電を生じさせる。これにより、ワイヤ12に放電による亀裂が形成され、該ワイヤ12がキャピラリ11の孔先端にて切断される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャピラリの孔に挿通されたワイヤの先端に熱を加えてボールを形成し、該ボールをキャピラリを用いて電子回路素子の端子電極または回路基板の導体に接合し、接合されたボールをワイヤから切断するバンパ形成方法において、

ボール接合後にボール及びワイヤを接合位置に残したままキャピラリをボールから引き離し、ワイヤをキャピラリの孔先端にて、且つボールから十分に離れた位置で切断する、

ことを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項2】 接合されたボールからワイヤ切断位置までの距離が、接合されたボールの高さ寸法よりも大きい、

ことを特徴とする請求項1記載のバンパ形成方法。

【請求項3】 ワイヤの孔先端部分に放電を生じさせてワイヤ切断を行う、

ことを特徴とする請求項1または2記載のバンパ形成方法。

【請求項4】 ワイヤの孔先端部分にレーザ光を照射してワイヤ切断を行う、

ことを特徴とする請求項1または2記載のバンパ形成方法。

【請求項5】 ワイヤの孔先端部分にエアを吹き付けてワイヤ切断を行う、

ことを特徴とする請求項1または2記載のバンパ形成方法。

【請求項6】 ワイヤの孔先端部分にキャピラリのエッジによって傷を付け、ワイヤに引っ張り力を加えてワイヤ切断を行う、

ことを特徴とする請求項1または2記載のバンパ形成方法。

【請求項7】 ワイヤの孔先端部分にカッターを押し付けてワイヤ切断を行う、

ことを特徴とする請求項1または2記載のバンパ形成方法。

【請求項8】 ワイヤに歪み部分を等間隔で予め形成しておき、該ワイヤに引っ張り力を加えてワイヤ切断を行う。ことを特徴とする請求項1または2記載のバンパ形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子回路素子や回路基板に接続用のバンパ（突起導体）を形成するバンパ形成方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】IC、LSI等の電子回路素子と回路基板との接続方法としてフリップチップボンディング法が知られている。この方法は、素子底面の端子電極に形成されたバンパと回路基板の導体とを半田等を用いて電気

的に接続、または、素子底面の端子電極と回路基板の導体に形成されたバンパとを半田等を用いて電氣的に接続する方法である。上記のバンパは周知のワイヤバンパであり、ワイヤボンダーによって電子回路素子の端子電極または回路基板の導体に予め形成される。

【0003】ここで、図7を参照して従来のバンパ形成方法について説明する。ちなみに、図中の101はキャピラリ、102はワイヤ、103は電子回路素子、104は素子底面に設けられた端子電極である。

10 【0004】バンパ形成に際しては、まず、図7(a)に示すように、キャピラリ101の孔101aに挿通されたワイヤ102の先端に熱を加えてボール102aを形成する。次に、キャピラリ101をワイヤ102と一緒に下方向に移動させてボール102aを端子電極104に熱圧着し、同図(b)に示すように、圧着後はキャピラリ101のみを上方向に移動させる。次に、同図(c)に示すように、キャピラリ101を上昇位置から横方向に移動させてワイヤ102をボール近くで引きちぎるようにして切断する。

20 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のバンパ形成方法では、ワイヤ102をボール近くで切断するようにしているが、同一位置でワイヤ切断を行うことが難しいことから切断位置にバラツキを生じ易く、切断位置がボール102aに近すぎると該ボール102aに凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を発生する。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ワイヤ切断を安定して行えるバンパ形成方法を提供することにある。

30 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、キャピラリの孔に挿通されたワイヤの先端に熱を加えてボールを形成し、該ボールをキャピラリを用いて電子回路素子の端子電極または回路基板の導体に接合し、接合されたボールをワイヤから切断するバンパ形成方法において、ボール接合後にボール及びワイヤを接合位置に残したままキャピラリをボールから引き離し、ワイヤをキャピラリの孔先端にて、且つボールから十分に離れた位置で切断する、ことをその主たる特徴とする。

40 【0008】本発明によれば、ボール接合後にボール及びワイヤを接合位置に残したままキャピラリをボールから引き離し、ワイヤをキャピラリの孔先端にて、且つボールから十分に離れた位置で切断することにより、ワイヤをキャピラリの孔先端で安定して切断できる。また、接合されたボールから十分に離れた位置でワイヤを切断しているので、ワイヤ切断の影響が該ボールに及ぶことを防止できる。

【0009】

50 【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】図1は本発明の第1の実施形態を示すもので、図中の11はキャピラリ、12はワイヤ、13はIC、LSI等の電子回路素子、14は素子底面に設けられた端子電極、15は放電電極である。

【0010】キャピラリ11の先端には平坦面が形成され、内部中央にはワイヤ12を挿通するための孔11aが形成されている。

【0011】放電電極15は、キャピラリ11の側面に付設されており、図示省略の電源装置から電流、電圧が印加されたときに、孔11aの先端、換言すれば、ワイヤ12の孔先端部分に放電を生じさせる。

【0012】ワイヤ12は銅、アルミニウム、金等の金属から成るが、金を用いれば表面酸化の問題を排除して、バンパ形成後の電子回路素子13を回路基板に良好に接続できる。

【0013】バンパ形成に際しては、まず、図1(a)に示すように、キャピラリ11の孔11aに挿通されたワイヤ12の先端に、ガス炎や静電放電等により熱を加えてボール12aを形成する。

【0014】次に、同図(b)に示すように、キャピラリ11をワイヤ12と一緒に下方向に移動させて、ワイヤ先端のボール12aを端子電極14に押し付けて熱圧着や超音波等の手法により接合する。この接合時、ボール12aはキャピラリ11の下面により押し潰されて太鼓形状となる。

【0015】次に、同図(c)に示すように、キャピラリ11のみを上方向に移動させる。このときのキャピラリ11の上方移動量は、接合されたボール12aの上面とキャピラリ11の先端との間隔が該ボール12aの高さ寸法よりも大きくなるように設定する。

【0016】そして、キャピラリ11を上昇位置に停止させた状態で、放電電極15に電流、電圧を印加し、孔11aの先端に放電を生じさせる。これにより、ワイヤ12に放電による亀裂が形成され、該ワイヤ12がキャピラリ11の孔先端にて切断される。

【0017】次に、同図(d)に示すように、キャピラリ11をワイヤ12と一緒に上昇位置から上方向に移動させ、上記の切断部位を境としてワイヤ12の引き離しを行う。上記の放電によってワイヤ12が完全に切断されず部分的にくっついている場合でも、キャピラリ11をワイヤ12と一緒に移動させる際の引っ張り力によってワイヤ12を完全に切断することができる。

【0018】ワイヤ切断後のボール12a(バンパ)には長めのワイヤ部分が残るが、該ワイヤ部分は、フリップチップボンディング法によって電子回路素子13を図示省略の回路基板に接続する際に押し潰されてバンパに吸収されるため、接続上は特段問題とはならない。

【0019】このように本実施形態のバンパ形成方法によれば、ワイヤ12の孔先端部分に放電を生じさせてワイヤ切断を行うので、ワイヤ12をキャピラリ11の孔

先端で安定して切断することができる。

【0020】また、接合されたボール12aから十分に離れた位置でワイヤ12を切断しているため、ワイヤ切断の影響が該ボール12aに及ぶことを防止して、凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を回避することができる。

【0021】尚、上記実施形態に係るバンパ形成方法は、回路基板の導体にバンパを形成する場合にも適用できる。また、図示例では放電によるワイヤ切断位置と孔11aの端縁とを一致させたものを例示したが、該ワイヤ切断位置は孔11aの端縁から多少下がった位置であってもよい。

【0022】【第2の実施形態】図2は本発明の第2の実施形態を示すもので、図中の21はキャピラリ、22はワイヤ、23はIC、LSI等の電子回路素子、24は素子底面に設けられた端子電極、25は集光レンズ、26はレーザー光である。

【0023】キャピラリ21の先端には平坦面が形成され、内部中央にはワイヤ22を挿通するための孔21aが形成されている。

【0024】レーザー光26は、ワイヤ切断に必要なエネルギーを有しており、図示省略のYAGレーザー等から出射され、集光レンズ25を介してワイヤ22の孔先端部分に照射される。

【0025】ワイヤ22は銅、アルミニウム、金等の金属から成るが、金を用いれば表面酸化の問題を排除して、バンパ形成後の電子回路素子23を回路基板に良好に接続できる。

【0026】バンパ形成に際しては、まず、図2(a)に示すように、キャピラリ21の孔21aに挿通されたワイヤ22の先端に、ガス炎や静電放電等により熱を加えてボール22aを形成する。

【0027】次に、同図(b)に示すように、キャピラリ21をワイヤ22と一緒に下方向に移動させて、ワイヤ先端のボール22aを端子電極24に押し付けて熱圧着や超音波等の手法により接合する。この接合時、ボール22aはキャピラリ21の下面により押し潰されて太鼓形状となる。

【0028】次に、同図(c)に示すように、キャピラリ21のみを上方向に移動させる。このときのキャピラリ21の上方移動量は、接合されたボール22aの上面とキャピラリ21の先端との間隔が該ボール22aの高さ寸法よりも大きくなるように設定する。

【0029】そして、キャピラリ21を上昇位置に停止させた状態で、レーザー光26を集光レンズ25を介してワイヤ22の孔先端部分に照射する。これにより、ワイヤ22のレーザー光照射部分が溶融、消失して、該ワイヤ22がキャピラリ21の孔先端にて切断される。

【0030】次に、同図(d)に示すように、キャピラリ21をワイヤ22と一緒に上昇位置から上方向に移動

させ、上記の切断部位を境としてワイヤ22の引き離しを行う。上記のレーザ光照射によってワイヤ22が完全に切断されず部分的にくっついている場合でも、キャピラリ21をワイヤ22と一緒に移動させる際の引っ張り力によってワイヤ22を完全に切断することができる。

【0031】ワイヤ切断後のボール22a（バンパ）には長めのワイヤ部分が残るが、該ワイヤ部分は、フリップチップボンディング法によって電子回路素子23を図示省略の回路基板に接続する際に押し潰されてバンパに吸収されるため、接続上は特段問題とはならない。

【0032】このように本実施形態のバンパ形成方法によれば、ワイヤ22の孔先端部分にレーザ光26を照射してワイヤ切断を行うので、ワイヤ22をキャピラリ21の孔先端で安定して切断することができる。

【0033】また、接合されたボール22aから十分に離れた位置でワイヤ22を切断しているので、ワイヤ切断の影響が該ボール22aに及ぶことを防止して、凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を回避することができる。

【0034】尚、上記実施形態に係るバンパ形成方法は、回路基板の導体にバンパを形成する場合にも適用できる。また、図示例ではレーザ光照射によるワイヤ切断位置を孔21aの端縁よりも低くしたものを例示したが、該ワイヤ切断位置は孔21aの端縁と一致していてもよい。

【0035】〔第3の実施形態〕図3は本発明の第3の実施形態を示すもので、図中の31はキャピラリ、32はワイヤ、33はIC、LSI等の電子回路素子、34は素子底面に設けられた端子電極、35はエアノズル、36は吹き出しエアである。

【0036】キャピラリ31の先端には平坦面が形成され、内部中央にはワイヤ32を挿通するための孔31aが形成されている。

【0037】吹き出しエア36は、ワイヤ切断に必要な圧力を有しており、エアノズル35の先端からワイヤ32の孔先端部分に吹き付けられる。

【0038】ワイヤ32は銅、アルミニウム、金等の金属から成るが、金を用いれば表面酸化の問題を排除して、バンパ形成後の電子回路素子33を回路基板に良好に接続できる。

【0039】バンパ形成に際しては、まず、図3(a)に示すように、キャピラリ31の孔31aに挿通されたワイヤ32の先端に、ガス炎や静電放電等により熱を加えてボール32aを形成する。

【0040】次に、同図(b)に示すように、キャピラリ31をワイヤ32と一緒に下方向に移動させて、ワイヤ先端のボール32aを端子電極34に押し付けて熱圧着や超音波等の手法により接合する。この接合時、ボール32aはキャピラリ31の下面により押し潰されて太鼓形状となる。

【0041】次に、同図(c)に示すように、キャピラリ31のみを上方に移動させる。このときのキャピラリ31の上方移動量は、接合されたボール32aの上面とキャピラリ31の先端との間隔が該ボール32aの高さ寸法よりも大きくなるように設定する。

【0042】そして、キャピラリ31を上昇位置に停止させた状態で、エアノズル35からの吹き出しエア36をワイヤ32の孔先端部分に吹き付ける。これにより、ワイヤ32のエア吹き付け部分が破断され、該ワイヤ32がキャピラリ31の孔先端にて切断される。

【0043】次に、同図(d)に示すように、キャピラリ31をワイヤ32と一緒に上昇位置から上方向に移動させ、上記の切断部位を境としてワイヤ32の引き離しを行う。上記のエア吹き付けによってワイヤ32が完全に切断されず部分的にくっついている場合でも、キャピラリ31をワイヤ32と一緒に移動させる際の引っ張り力によってワイヤ32を完全に切断することができる。

【0044】ワイヤ切断後のボール32a（バンパ）には長めのワイヤ部分が残るが、該ワイヤ部分は、フリップチップボンディング法によって電子回路素子33を図示省略の回路基板に接続する際に押し潰されてバンパに吸収されるため、接続上は特段問題とはならない。

【0045】このように本実施形態のバンパ形成方法によれば、ワイヤ32の孔先端部分にエア36を吹き付けてワイヤ切断を行うので、ワイヤ32をキャピラリ31の孔先端で安定して切断することができる。

【0046】また、接合されたボール32aから十分に離れた位置でワイヤ32を切断しているので、ワイヤ切断の影響が該ボール32aに及ぶことを防止して、凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を回避することができる。

【0047】尚、上記実施形態に係るバンパ形成方法は、回路基板の導体にバンパを形成する場合にも適用できる。また、図示例ではエア吹き付けによるワイヤ切断位置を孔31aの端縁よりも低くしたものを例示したが、該ワイヤ切断位置は孔31aの端縁と一致していてもよい。

【0048】〔第4の実施形態〕図4は本発明の第4の実施形態を示すもので、図中の41はキャピラリ、42はワイヤ、43はIC、LSI等の電子回路素子、44は素子底面に設けられた端子電極である。

【0049】キャピラリ41は、ワイヤ42の締め付けとその解除を可能とした複数のチャック片から成るか、或いは、先端部のみをチャック部として構成されており、図示省略の駆動機構による締め付け動作を可能としている。また、キャピラリ41の先端には平坦面が形成され、内部中央にはワイヤ42を挿通するための孔41aが形成されている。

【0050】ワイヤ42は銅、アルミニウム、金等の金属から成るが、金を用いれば表面酸化の問題を排除し

て、バンパ形成後の電子回路素子43を回路基板に良好に接続できる。

【0051】バンパ形成に際しては、まず、図4(a)に示すように、キャピラリ41の孔41aに挿通されたワイヤ42の先端に、ガス炎や静電放電等により熱を加えてボール42aを形成する。

【0052】次に、同図(b)に示すように、キャピラリ41をワイヤ42と一緒に下方向に移動させて、ワイヤ先端のボール42aを端子電極44に押し付けて熱圧着や超音波等の手法により接合する。この接合時、ボール42aはキャピラリ41の下面により押し潰されて太鼓形状となる。

【0053】次に、同図(c)に示すように、キャピラリ41のみを上方向に移動させる。このときのキャピラリ41の上方移動量は、接合されたボール42aの上面とキャピラリ41の先端との間隔が該ボール42aの高さ寸法よりも大きくなるように設定する。

【0054】そして、キャピラリ41を上昇位置に停止させた状態で、該キャピラリ41のチャック片またはチャック部を動作させてワイヤ42を締め付けて保持する。この締め付けにより、ワイヤ42の孔先端部分には、キャピラリ41の先端エッジによって傷が付けられる。

【0055】次に、同図(d)に示すように、キャピラリ41を上昇位置から横方向或いは斜め上方向に移動させる。これにより、ワイヤ42に引っ張り力が加えられて傷部分が拡大し、該ワイヤ42がキャピラリ41の孔先端にて切断される。

【0056】ワイヤ切断後のボール42a(バンパ)には長めのワイヤ部分が残るが、該ワイヤ部分は、フリップチップボンディング法によって電子回路素子43を図示省略の回路基板に接続する際に押し潰されてバンパに吸収されるため、接続上は特段問題とはならない。

【0057】このように本実施形態のバンパ形成方法によれば、ワイヤ42の孔先端部分にキャピラリ41のエッジによって傷を付け、ワイヤ42に引っ張り力を加えてワイヤ切断を行うので、ワイヤ42をキャピラリ41の孔先端で安定して切断することができる。

【0058】また、接合されたボール42aから十分に離れた位置でワイヤ42を切断しているので、ワイヤ切断の影響が該ボール42aに及ぶことを防止して、凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を回避することができる。

【0059】尚、上記実施形態に係るバンパ形成方法は、回路基板の導体にバンパを形成する場合にも適用できる。

【0060】[第5の実施形態] 図5は本発明の第5の実施形態を示すもので、図中の51はキャピラリ、52はワイヤ、53はIC、LSI等の電子回路素子、54は素子底面に設けられた端子電極、55はカッターであ

る。

【0061】キャピラリ51の先端には平坦面が形成され、内部中央にはワイヤ52を挿通するための孔51aが形成されている。

【0062】カッター55は、上記キャピラリ51の側面に移動可能に装着され、図示省略の駆動機構による往復動作を可能としている。

【0063】ワイヤ52は銅、アルミニウム、金等の金属から成るが、金を用いれば表面酸化の問題を排除して、バンパ形成後の電子回路素子53を回路基板に良好に接続できる。

【0064】バンパ形成に際しては、まず、図5(a)に示すように、キャピラリ51の孔51aに挿通されたワイヤ52の先端に、ガス炎や静電放電等により熱を加えてボール52aを形成する。

【0065】次に、同図(b)に示すように、キャピラリ51をワイヤ52と一緒に下方向に移動させて、ワイヤ先端のボール52aを端子電極54に押し付けて熱圧着や超音波等の手法により接合する。この接合時、ボール52aはキャピラリ51の下面により押し潰されて太鼓形状となる。

【0066】次に、同図(c)に示すように、キャピラリ51のみを斜め上方に移動させる。このときのキャピラリ51の斜め上方移動量は、接合されたボール52aの上面とキャピラリ51の先端との間隔が該ボール52aの高さ寸法よりも大きくなるように設定する。

【0067】そして、キャピラリ51を上昇位置に停止させた状態で、カッター55をキャピラリ51の側面に沿って下方向に移動させてワイヤ52に押し付ける。これにより、ワイヤ52のカッター押し付け部分が破断され、該ワイヤ52がキャピラリ51の孔先端にて切断される。

【0068】次に、同図(d)に示すように、キャピラリ51をワイヤ52と一緒に上昇位置から横方向または上方向に移動させ、上記の切断部位を境としてワイヤ52の引き離しを行う。上記のカッター押し付けによってワイヤ52が完全に切断されず部分的にくっついている場合でも、キャピラリ51をワイヤ52と一緒に移動させる際の引っ張り力によってワイヤ52を完全に切断することができる。

【0069】ワイヤ切断後のボール52a(バンパ)には長めのワイヤ部分が残るが、該ワイヤ部分は、フリップチップボンディング法によって電子回路素子53を図示省略の回路基板に接続する際に押し潰されてバンパに吸収されるため、接続上は特段問題とはならない。

【0070】このように本実施形態のバンパ形成方法によれば、ワイヤ52の孔先端部分にカッター55を押し付けてワイヤ切断を行うので、ワイヤ52をキャピラリ51の孔先端で安定して切断することができる。

【0071】また、接合されたボール52aから十分に

離れた位置でワイヤ52を切断しているので、ワイヤ切断の影響が該ボール52aに及ぶことを防止して、凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を回避することができる。

【0072】尚、上記実施形態に係るバンパ形成方法は、回路基板の導体にバンパを形成する場合にも適用できる。また、図示例ではカッター押し付けによるワイヤ切断位置を孔51aの端縁よりも低くしたものを例示したが、該ワイヤ切断位置は孔51aの端縁と一致していてもよい。

【0073】[第6の実施形態] 図6は本発明の第6の実施形態を示すもので、図中の61はキャピラリ、62はワイヤ、63はIC、LSI等の電子回路素子、64は素子底面に設けられた端子電極である。

【0074】キャピラリ61の先端には平坦面が形成され、内部中央にはワイヤ62を挿通するための孔61aが形成されている。

【0075】ワイヤ62は、切り込みやプレス溝等による歪み部分Gを長手方向に等間隔で有している。このワイヤ62は銅、アルミニウム、金等の金属から成るが、金を用いれば表面酸化の問題を排除して、バンパ形成後の電子回路素子63を回路基板に良好に接続できる。

【0076】バンパ形成に際しては、まず、図6(a)に示すように、キャピラリ61の孔61aに挿通されたワイヤ62の先端に、ガス炎や静電放電等により熱を加えてボール62aを形成する。

【0077】次に、同図(b)に示すように、キャピラリ61をワイヤ62と一緒に下方向に移動させて、ワイヤ先端のボール62aを端子電極64に押し付けて熱圧着や超音波等の手法により接合する。この接合時、ボール62aはキャピラリ61の下面により押し潰されて太鼓形状となる。

【0078】次に、同図(c)に示すように、キャピラリ61及びワイヤ62を上方に移動させ、ワイヤ62に引っ張り力を加える。これにより、ワイヤ62が歪み部分Gで引きちぎられ、該ワイヤ62がキャピラリ61の孔先端にて切断される。

【0079】ワイヤ切断後のボール62a(バンパ)には長めのワイヤ部分が残るが、該ワイヤ部分は、フリップチップボンディング法によって電子回路素子63を図示省略の回路基板に接続する際に押し潰されてバンパに吸収されるため、接続上は特段問題とはならない。

【0080】このように本実施形態のバンパ形成方法によれば、ワイヤ62に予め歪み部分Gを形成しておき、

該ワイヤ62に引っ張り力を加えて歪み部分Gでワイヤ切断を行うので、歪み部分Gが孔先端に位置するようにしておけば、ワイヤ62をキャピラリ61の孔先端で安定して切断することができる。

【0081】また、接合されたボール62aから十分に離れた位置でワイヤ62を切断しているため、ワイヤ切断の影響が該ボール62aに及ぶことを防止して、凹みが形成されたり全体形状が歪む等の不具合を回避することができる。

10 【0082】尚、上記実施形態に係るバンパ形成方法は、回路基板の導体にバンパを形成する場合にも適用できる。また、図示例ではワイヤ62の歪み部分Gの位置を孔61aの端縁よりも低くしたものを例示したが、該歪み部分Gの位置は孔61aの端縁と一致していてもよい。

【0083】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、ワイヤをキャピラリの孔先端で安定して切断できると共に、ワイヤ切断の影響がボールに及ぶことを防止できる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す図

【図2】本発明の第2の実施形態を示す図

【図3】本発明の第3の実施形態を示す図

【図4】本発明の第4の実施形態を示す図

【図5】本発明の第5の実施形態を示す図

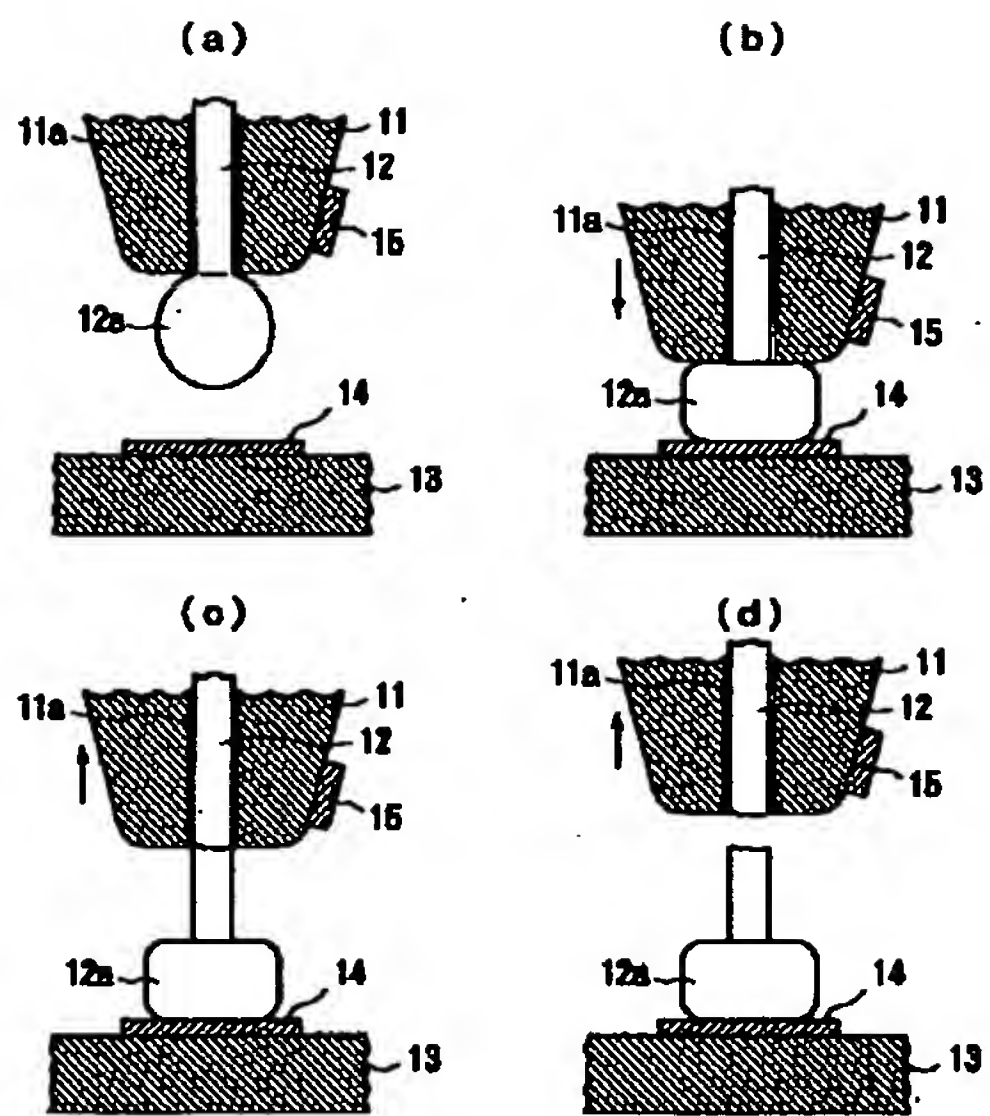
【図6】本発明の第6の実施形態を示す図

【図7】従来のバンパ形成方法を示す図

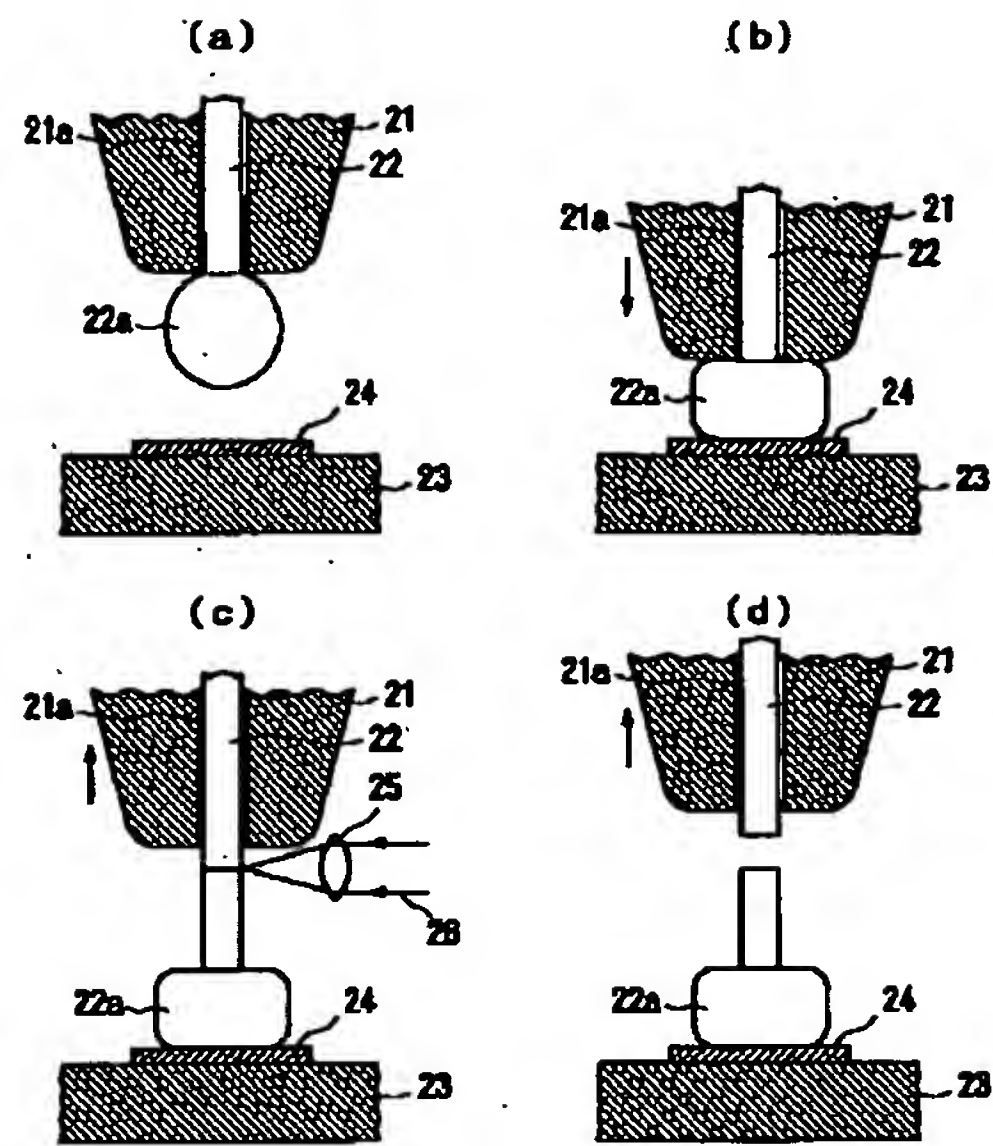
【符号の説明】

30 11…キャピラリ、11a…孔、12…ワイヤ、12a…ボール、13…電子回路素子、14…端子電極、15…放電電極、21…キャピラリ、21a…孔、22…ワイヤ、22a…ボール、23…電子回路素子、24…端子電極、25…集光レンズ、26…レーザ光、31…キャピラリ、31a…孔、32…ワイヤ、32a…ボール、33…電子回路素子、34…端子電極、35…エアノズル、26…吹き出しエア、41…キャピラリ、41a…孔、42…ワイヤ、42a…ボール、43…電子回路素子、44…端子電極、51…キャピラリ、51a…孔、52…ワイヤ、52a…ボール、53…電子回路素子、54…端子電極、55…カッター、61…キャピラリ、61a…孔、62…ワイヤ、62a…ボール、G…歪み部分、63…電子回路素子、64…端子電極。

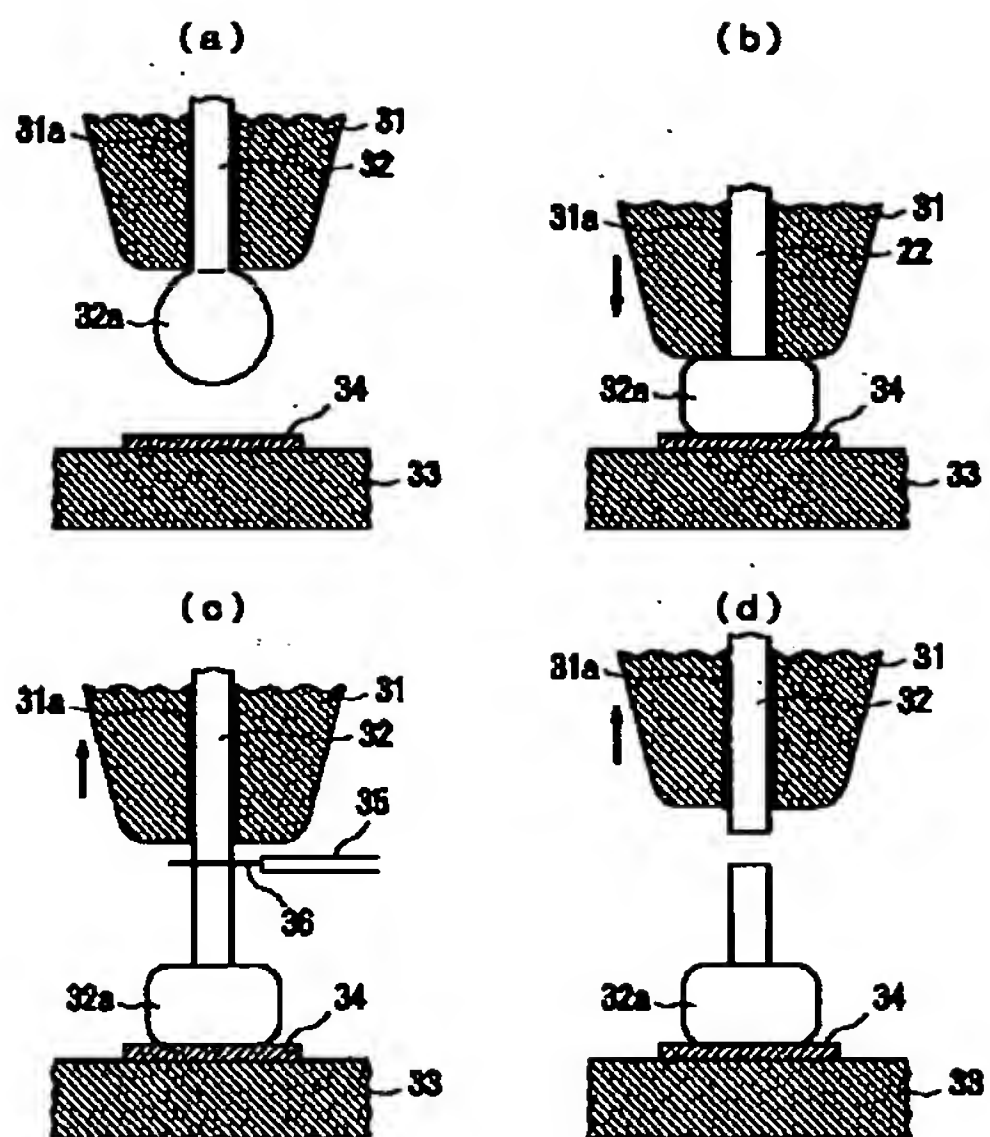
【図1】



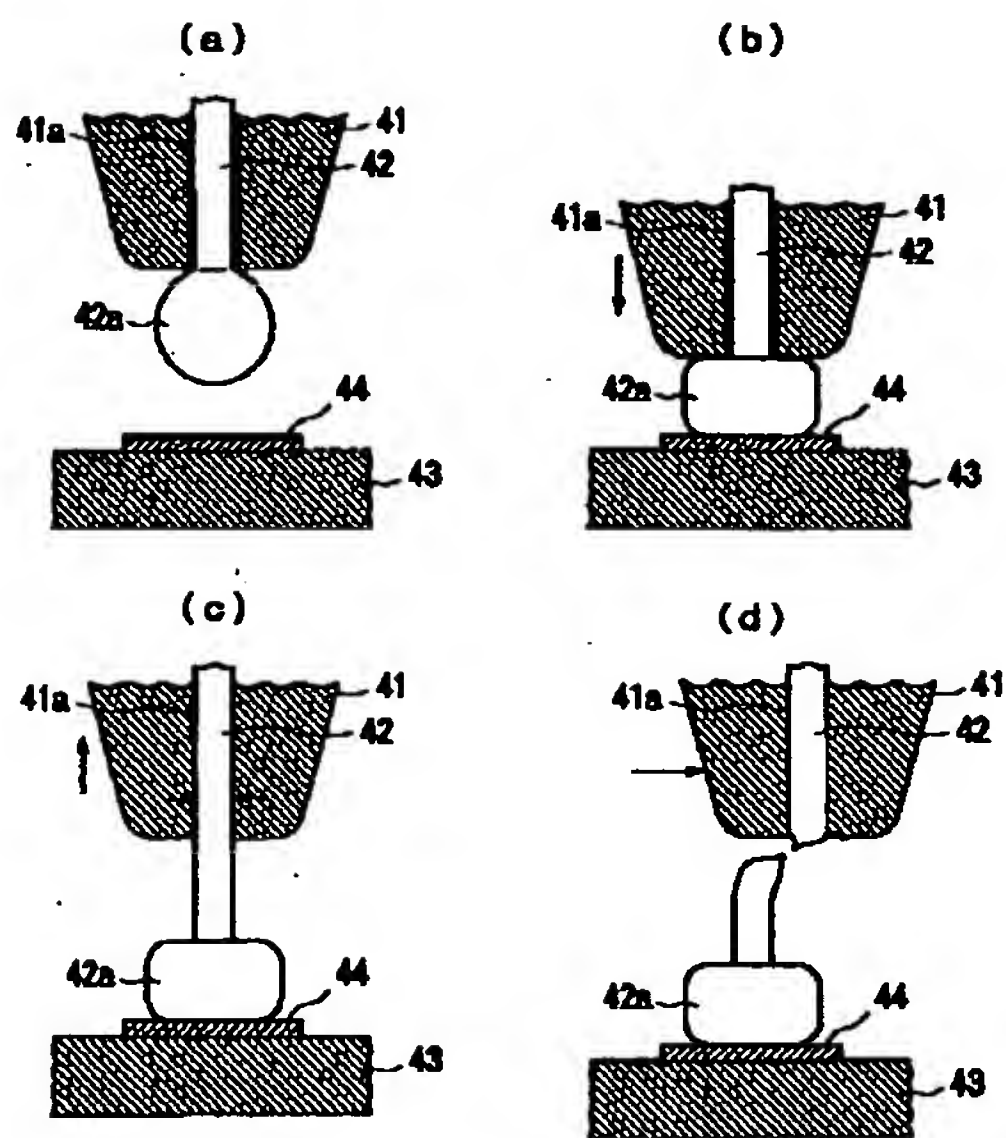
【図2】



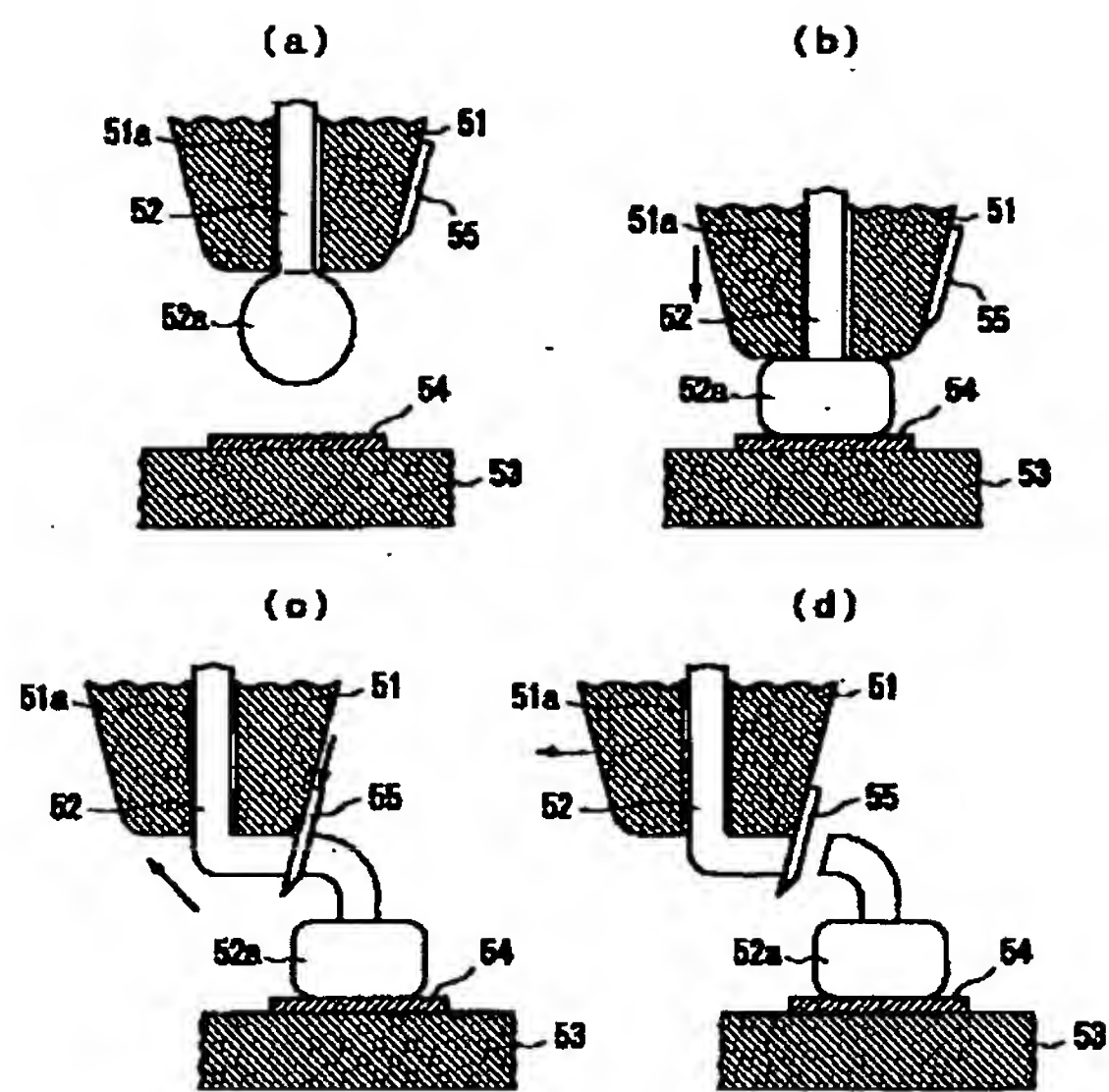
【図3】



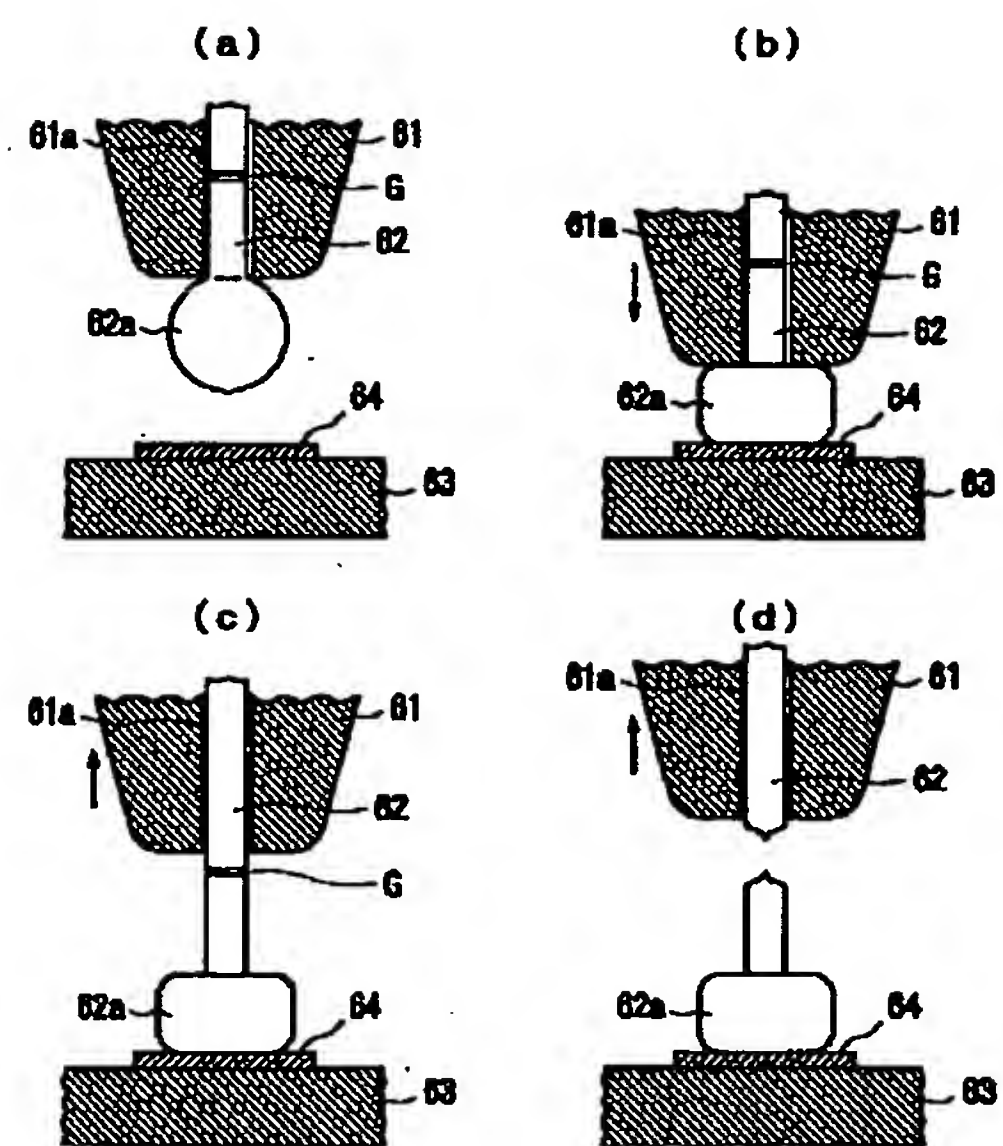
【図4】



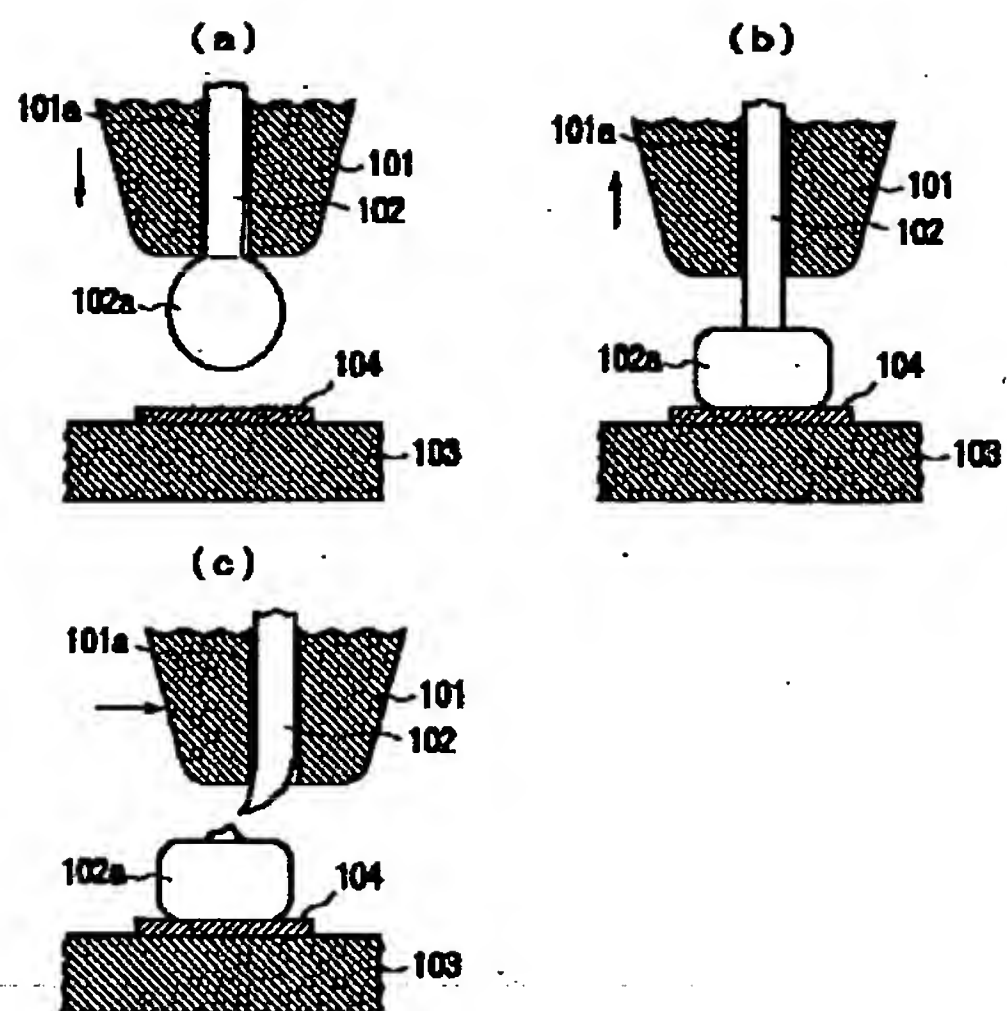
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 一高  
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘  
電株式会社内